

6 créditos

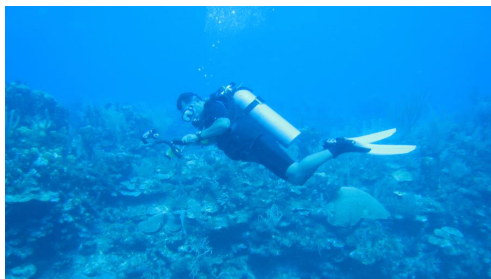
2026-2027

EVOLUCIÓN

Matutino

15

Todos los semestres



**SEMESTRAL**

**Temas Selectos de Evolución III:  
Selección sexual, comunicación animal y ecología sensorial**

Dr. Luis Felipe Mendoza Cuenca

**HORARIO**

TEORIA: Viernes de 10:00 a 12:00

LUGAR: Edificio R

PRÁCTICA: 13 al 16 de noviembre 2026

LUGAR: Edificio R

CAMPO ACUMULATIVAS: Sábado 07:00 a 11:00

LUGAR: La Paz, BCS o Huatulco, Oaxaca

**OBJETIVO:** Estudiar los fundamentos teóricos de la selección sexual, y su impacto en la evolución de la comunicación animal y la ecología sensorial en animales

Entender como los mecanismos de selección sexual en interacción con los factores ecológicos y los sistemas de apareamiento de las especies de peces (e.g. monogamia, poliginia secuencial), moldean los sistemas de comunicación animal y las capacidades sensoriales.



## UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE BIOLOGÍA

### PROGRAMA DE LA MATERIA TEMAS SELECTOS DE EVOLUCIÓN III: SELECCIÓN SEXUAL, COMUNICACIÓN ANIMAL Y ECOLOGÍA SENSORIAL

#### Datos generales:

Semestre: Sexto a Noveno

Área académica: Evolución

Carga horaria: 6 horas por semana (Teoría 2, campo 4)

Número de semanas del semestre: 16

Número de créditos: 6

Fecha de elaboración: abril de 2018

Participantes en la elaboración: Dr. Luis Felipe Mendoza Cuenca & Dr. Omar Chassin Noria

Fecha de la última revisión: agosto de 2022

Participantes en la última revisión: Dr. Luis Felipe Mendoza Cuenca & Dr. Omar Chassin Noria

Profesores que imparten la materia: Dr. Luis Felipe Mendoza Cuenca

**Correlación directa con otras materias:** Evolución, Ecología de Poblaciones, Anatomía Comparada, Sistemática Filogenética, Zoología, Biogeografía y Fisiología Animal.

**Perfil profesional del profesor:** Con Maestría y/o Doctorado con experiencia en investigación Biología Evolutiva, comportamiento animal, sistemas de apareamiento y selección sexual. Conocer y tener experiencia en la investigación del comportamiento animal, en particular la teoría respecto a la evolución de la conducta territorial y el efecto del cuidado parental en el éxito reproductivo en peces arrecifales.

#### Introducción (máximo media cuartilla)

La selección sexual definida originalmente como el éxito diferencial entre los individuos en su éxito por conseguir parejas (Darwin, 1871), es ahora ampliamente reconocida como uno de los agentes más poderosos del cambio evolutivo, un componente vital de la teoría evolutiva moderna y una de las áreas intelectualmente más dinámicas en la Biología Evolutiva durante las pasadas 4 décadas (Andersson & Simmons, 2006). Durante este periodo, uno de sus principales objetivos ha sido explicar el origen y evolución de los conspicuos rasgos sexuales secundarios y de los complejos comportamientos de cortejo que ocurren en una gran diversidad de especies y han inspirado una serie muy amplia de investigaciones novedosas (Andersson, 1994; Andersson & Simmons, 2006). Nuestra comprensión respecto como despliegues elaborados como los colores, evolucionan como ornamentos sexuales, han tenido grandes avances por estudios en diversos grupos modelos como peces (Endler 1983, Macías-García & Ramírez, 2005), aves (Hill 1991; Andersson et al., 1998; Hill & McGraw, 2006), odonatos (Cordero-Rivera, 2002; Contreras-Garduño et al., 2007; Córdoba-Aguilar, 2008) y mariposas (Kemp, 2008a;b).

En peces arrecifales que presentan conducta territorialidad y el cuidado parental de la progenie, la selección natural y sexual favorecen la optimización del balance entre costos y beneficios del cuidado parental; el cual aún en sus forma más simple (i.e. cuidar huevos), representa una alta inversión parental cuyos costos principales son energéticos (i.e.

disminución de frecuencia de alimentación y aumento de la tasa metabólica), de sobrevivencia (i.e. incremento en la susceptibilidad a depredadores, parásitos por disminución de la condición) y reproductivos (principalmente la pérdida de posteriores oportunidades de apareamiento (Trivers 1972). El cuidado paterno exclusivo es una de las formas menos comunes de inversión parental, por lo que se ha discutido su valor como señal honesta de la calidad de un macho, por lo que la preferencia de apareamiento de las hembras hacia machos que cuidan a su progenie podría ser evolutivamente importante en el mantenimiento del rasgo (Requena et al. 2012).

Los arrecifes de coral son uno de los hábitats marinos más frágiles y diversos en el mundo, alojando una extraordinaria variedad de peces y otros organismos. En diversas especies de peces arrecifales, los machos mantienen territorios exclusivos utilizando como substrato diversas especies de coral. En estos territorios, los machos tienen acceso exclusivo a los recursos alimenticios que ahí se encuentran y los derechos de apareamiento con las hembras que eligen su territorio para ovopositar. Sin embargo, los machos deben defender agresivamente los recursos que presentan sus territorios de individuos de la misma o diferente especie, lo que incluye a su propia progenie (i. e. huevos).

La evolución del cuidado paterno en peces arrecifales con fecundación externa es poco entendido. Estudios filogenéticos comparativos sugieren que la evolución del cuidado paternal está relacionado con la defensa territorial (todas las especies con cuidado paternal son territoriales), y con el sistema de apareamiento pues el cuidado paternal ocurre en especies con fecundación externa. Sin embargo, como la territorialidad también se observa en especies con liberación grupal simultánea de gametos, la territorialidad no parece ser suficiente para explicar la evolución del cuidado paterno. Por lo tanto, uno de los objetivos primordiales de este curso es entender como los factores ecológicos en interacción con los sistemas de apareamiento de las especies de peces (e.g. monogamia, poliginia secuencial), pueden afectar la certeza de paternidad de los machos, la intensidad de la selección sexual y con ello la evolución del cuidado paterno y la territorialidad en peces arrecifales.

### **Objetivo general**

Que los estudiantes conozcan los fundamentos teóricos de la selección sexual y la ecología sensorial, así como las herramientas prácticas necesarias para estudiar la evolución del cuidado parental y la conducta territorial como estrategia reproductiva en peces arrecifales.

## **Contenidos**

### **Presentación del curso (2 horas)**

#### **Unidad 1. Introducción (6 horas)**

**Objetivo:** Plantear el escenario Teorico del curso.

1. Una aproximación ambiental a la conducta animal
  - 1.1 La teoría Darwiniana y las hipótesis evolutivas
  - 1.2 Proponiendo hipótesis alternativas
  - 1.3 Adaptación
  - 1.4 El método comparativo de pruebas de hipótesis
  - 1.5 El método experimental

#### **Unidad 2. CONCEPTOS Y DEFINICIONES IMPORTANTES EN BIOLOGÍA EVOLUTIVA (8 horas)**

- 2.1 Selección natural
- 2.2 Selección individual

- 2.3 Selección de grupo
- 2.4 Adecuación inclusiva
- 2.5 Selección de parentesco y altruismo
- 2.6 Estrategias evolutivamente estables
- 2.7 Adaptación en animales

### **Unidad 3. EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTA REPRODUCTIVA (12 Horas)**

- 3.1 Selección sexual
- 3.2 Competencia espermática
- 3.3 Elección femenina
- 3.4 Proceso desbocado
- 3.5 Conflicto sexual
- 3.6 Principio de la desventaja
- 3.7 Coevolución antagonista
- 3.8 Sistemas de apareamiento en peces arrecifales

### **Unidad 4. EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTA TERRITORIAL (4 horas).**

- 4.1 Defensa territorial de recursos
- 4.2 Forrajeo óptimo y el teorema del valor marginal
- 4.3 Teoría económica y optimización de defensa de recurso
- 4.4 Selección sexual y valor de reproductivo de la territorialidad

### **Unidad 5. CUIDADO PARENTAL (4 horas).**

- 5.1 Cuidado parental: Biparental vs uniparental
- 5.2 Inversión parental
- 5.3 Conflicto entre sexos: Cuidado materno vs paterno
- 5.4 La evolución del favoritismo parental: Asignación e inversión diferencial
- 5.5 Conflicto padre-hijo ¿Porque mi papa no me comprende?
- 5.6 Selección sexual y el valor de la inversión parental

### **Unidad 6. ECOLOGÍA SENSORIAL y COMUNICACIÓN ANIMAL (20 horas).**

- 6.1 ¿Qué es la comunicación animal?
- 6.2 Señales y comunicación
- 6.3 Señales e información
  - 6.3.1 Señales de color y comunicación
  - 6.3.2 Comunicación acústica
  - 6.3.3 Señales multimodales
- 6.4 Evolución, Trade-Offs y costos de señalización
- 6.5 Tópicos selectos

### **Metodología y desarrollo general del curso**

El curso se impartirá en sesiones de aula en las que se presentarán los temas principales repartiéndose materiales para lectura y discusión en equipo.

Se exigirá la revisión de la literatura actualizada en las bases de datos disponibles en la biblioteca virtual de la facultad de biología.

Se realizarán una salida de práctica (**opcional**) que se intentará coordinar, de manera que no se afecte las actividades de otras asignaturas de los estudiantes.

## PRÁCTICA DE CAMPO

Se realizará una salida en la que se obtendrán datos para ser analizados en el marco de la teoría aprendida en el curso.

La salida está planteada para realizarse en 3 sitios posibles, La Paz, Baja California Sur, Puerto Vallarta Jalisco o Huatulco Oaxaca (dependiendo de la logística de hospedaje, seguridad y condiciones climáticas para realizar los muestreos en el arrecife).

**SALIDAS DE CAMPO (Cuando aplique anotar la información de campo correspondiente, incluir lugar y fecha de cada sección)**

Sección	Lugar de salida de campo	Fecha de la salida
Única	La Paz, Baja California Sur, Puerto Vallarta Jalisco o Huatulco Oaxaca	13 al 16 de noviembre 2026

## EVALUACIÓN

Rubro	Porcentaje (%)
Exámenes parciales (dos)	40
Proyecto de investigación	50
Controles de lectura	10
TOTAL	100

## BIBLIOGRAFÍA (en orden alfabético por apellido del primer autor)

- Alcock, J. 2013. *Animal behavior: Na evolutionary approach*. Sinauer Associates, Inc. Massachusetts. 543 pp.
- Anderson M, Simmons LW (2006) Sexual selection and mate choice. *Trends Ecol. Evol.* 21:296–30.
- Birkhead TR y Parker G.A. 1997. Sperm competition and Mating Systems. Pp. 121 – 145. En JR Krebs y NB Davies, *Behavioural Ecology: an Evolutionary approach*. Blackwell Science.
- Clutton-Brock, T. 1991. Parental care and competition for mates. En: *The Evolution of Parental Care*. Princeton University Press, New Jersey. pp. 3-10. Davies, N.B. 1991. Mating Systems. En Krebs, J.R. y N.B. Davies: *Behavioural Ecology* (3rd ed.), Blackwell.
- Clutton-Brock, TH. 1991. *The evolution of parental care*. Princeton University Press, NJ. 410 pp.
- Davies, NB, JR. Krebs & SA. West. 2012. *An Introduction to Behavioural Ecology*. John Wiley & Sons, Ltd. 365 pp.
- Eberhard W.G. 1996. What is Cryptic Female Choice? Pp. 3 – 43. En: *Female control: Sexual selection by Cryptic Female Choice*. Monographs in Behavior and Ecology. Princeton University Press.
- Emlen, ST & Oring, LW. 1977. Ecology, sexual selection and the evolution of mating systems. *Science* 197, 215-223. Endler JA. 1986. *Natural Selection in the Wild*. Capítulo 1, pp 3-26. Monographs in population biology 21. Princeton University Press, NJ
- Grafen A, 1987. The logic of divisively asymmetric contests: respect for ownership and the desperado effect. *Anim Behav* 35:462-467. Harvey, P.H. & J.W. Bradbury. 1991.

- Sexual selection. En J.R. Krebs y N.B. Davies, Behavioural Ecology (3rd ed.), Blackwell.
- Jacobs L. 1996. Sexual selection and the brain. TREE 11: 82-86.
- Karr T. y Pitnick S. 1999. Sperm competition: Defining the rules of engagement. Current Biology, 787-790.
- Panhuis, T. Butlin R., Zuk M. and Tregenza T. 2001. Sexual selection and speciation. TREE 16: 364-37.
- Requena GS, Buzatto BA, Martins EG, Machado G (2012) Paternal Care Decreases Foraging Activity and Body Condition, but Does Not Impose Survival Costs to Caring Males in a Neotropical Arachnid. PLoS ONE 7: e46701.
- Ridley M. 1993. The red Queen. Penguin, pp 303-313.
- Royle, NJ, PT Smiseth & M Kolliker. 2012. The evolution of parental care. Oxford University Press. 356 pp.
- Trivers, RL & Willard, DE. 1973. Natural selection of parental ability to vary the sex ratio of offspring. Science 179, 90-92.
- Trivers, RL. 1974. Parent-offspring conflict. Amer. Zool. 14, 249-265.
- Westneat DF. & Sargent R.C. 1996. Sex and parenting: the effects of sexual conflict and parentage on parental strategies. Trends in Ecology and Evolution 11:87-91.
- Westneat, DF. & C. Fox. 2010. Evolutionary Behavioral Ecology. Oxford Univ. Press. 641 pp.

### PROPUESTA DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES

SEMANA 1 (14 al 18 de agosto)	SEMANA 2 (21 al 25 de agosto)
<b>Presentación del curso</b>	<b>Introducción</b>
SEMANA 3 (28 de agosto al 1 de septiembre)	SEMANA 4 (4 al 8 de septiembre)
<b>Unidad 2.</b>	<b>Unidad 2.</b>
SEMANA 5 (11 al 15 de septiembre)	SEMANA 6 (18 al 22 de septiembre)
<b>Unidad 3.</b>	<b>Unidad 3.</b>
SEMANA 7 (25 al 29 de septiembre)	SEMANA 8 (2 al 6 de octubre)
<b>Unidad 3.</b>	<b>Unidad 4.</b>
SEMANA 9 (9 al 13 de octubre)	SEMANA 10 (16 al 20 de octubre)
<b>Unidad 4.</b>	<b>Unidad 4.</b>
SEMANA 11 (23 al 27 de octubre)	SEMANA 12 (30 de octubre al 3 de noviembre)
<b>Unidad 5.</b>	<b>Unidad 5.</b>
SEMANA 13 (6 al 10 de noviembre)	SEMANA 14 (13 al 17 de noviembre)
<b>Unidad 5.</b>	<b>Unidad 6.</b>
SEMANA 15 (20 al 24 de noviembre)	SEMANA 16 (27 de noviembre al 1 de diciembre)
<b>Unidad 6.</b>	<b>Unidad 6.</b>

U.M.S.N.H

Dr. Luis Felipe Mendoza Cuenca  
Profesor e Investigador Titular “B”  
Adscripción: Laboratorio de Ecología de la Conducta,  
Edificio “R”, Facultad de Biología, UMSNH.

Licenciatura: Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México  
Maestrías en Ciencias (Ecología): Facultad de Ciencias, UNAM.  
Doctorado en Ciencias (Ecología): Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz.

Presentaciones en Congresos Internacionales: 35  
Presentaciones en Congresos Nacionales: 60

#### ESTUDIANTES

Dirección nivel Licenciatura concluidas:	<b>48</b>	En proceso: 8 Licenciatura
Dirección nivel Posgrado concluidas:	<b>9</b> Maestría	2 Doctorado
Dirección nivel Posgrado en proceso:	<b>3</b> Maestría	1 Doctorado

#### PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Financiados concluidos: 24  
Financiados en proceso: 3

#### PUBLICACIONES

Internacionales Indizadas (incluyendo padrón CONACYT):	<b>36</b>	En revisión: 2
Capítulos de libros con ISBN:	<b>4</b>	
Arbitradas/especializadas:	<b>10</b>	Divulgación: 10

#### DISTINCIONES

Sistema Nacional de Investigadores Nivel I (2024-2028).  
Perfil Deseable PROMEP

Investigador Estatal Honorífico, ICTI-Michoacán (PIIM\_MECL69HDBYQ5, 2022-2025).

